futuro
Suplemento de ciencias de **Página/12**
Año 16 / N° 853 | 23 . 07 . 2005

CAFE CIENTIFICO: CIENCIA DE LOS ALIMENTOS

La comida en el banquillo

Ultimamente la comida se constituyó en un enigma: lo que mordemos puede esconder enemigos al acecho; bacterias, sustancias tóxicas, quién sabe qué. También hay mitos sobre lo natural y lo artificial, sobre lo hecho en casa y lo comprado en el mercado, sobre lo transgénico y lo génico, sobre las etiquetas y lo que contienen y lo que deberían contener. Cada hamburguesa es un mundo, y cada ensalada, el universo.



¿LO NATURAL ES SIEMPRE BUENO?

Elogio de lo artificial

POR LEONARDO MOLEDO

Una de las cosas que se percibió en este último Café Científico es la clara preferencia de todo el mundo por los alimentos naturales... y por lo natural en general. Se trata de una característica epocal, cultural, marketinera, que propagandiza un producto cualquiera asegurando que se trata de algo "natural", con relativo éxito, y así la agricultura orgánica, el rechazo a los alimentos transgénicos, la mayonesa hecha en casa, y una larga cadena de etcéteras no necesariamente alimentarios jalonan el anhelo de una cultura excesivamente tecnificada que debería volver –así reza el slogan– a los viejos tiempos en que el hombre estaba más conectado con la naturaleza y no mediado por infinitos aparatos y pesticidas.

Por supuesto, todo este asunto es una falacia, un pequeño disparate que se basa, justamente, en el hecho de que nuestra civilización olvidó, felizmente, lo que significa lo natural. Empezando por el cianuro, las serpientes y el rayo que te carboniza elegantemente. Son cosas perfectamente naturales, y las protecciones contra ellas, desde ya, no lo son: ni el pararrayos ni el suero antiofídico son productos que se obtengan sin mediación humana. Los amantes de lo natural deberían, antes que nada, desactivar los pararrayos.

Más difícil es librarse de las vacunas: están incorporadas al cuerpo de tal modo que nos convierten en seres artificiales a nosotros mismos, a despecho de naturales bacterias y virus a quienes les impiden llevar a cabo la honorable tarea de matarnos.

Ni hablemos de la agricultura... Lo más probable es que quienes abjuran de pesticidas y herbicidas o de alimentos transgénicos no hayan transpuesto jamás los límites de una ciudad, y que el campo sea para ellos, como decía Max Aub, el lugar donde los pollos se pasean crudos. Es casi seguro que con sólo un par de jornadas campesinas se convirtieran a la agricultura mecanizada y clamaran por procesos industriales.

La civilización, justamente, nos libró de lo natural, del frío, de los desastres continuos, de la hambruna perpetua, del fracaso de cosechas que producían miles de muertos.

Y en cuanto a la mayonesa.... bueno, ya lo aclaró la disertante: la mayonesa hecha en casa es *ab initio* mucho más peligrosa que cualquier producto industrial.

Existe, hoy en día, una poco saludable confusión entre regreso a la naturaleza y salir de campamento, como si una carpa de plástico fuera un producto silvestre, un termo de vidrio una verdura de huerta o el agua caliente que la administración del camping genera en calderas surgiera de un geyser ad hoc.



La comida...

POR PABLO CASTAGNARI

Hay que reconocerlo: pocas cosas hay más sabrosas que una buena hamburguesa de algún puesto callejero, o que un pancho rebosante de mostaza cuando el estómago pide a gritos que lo salven del olvido. Sin embargo, desde que el Síndrome Urémico Hemolítico hace un par de años hiciera estragos, situara en el banquillo de los acusados a grandes cadenas de comida rápida y detonara el inicio de campañas de control tanto de los alimentos vendidos en estas cadenas como de los de la vía pública, no fueron pocos los que alzaron la voz y comenzaron a preguntarse qué peligros corremos al llevarnos algo a la boca. "Hay que cocinar la hamburguesa hasta que comience a secarse la carne", se dijo por doquier por esos tiempos. Y aun así la duda sobrevive.

Entonces, si ni siquiera alcanza con saber los métodos de cocción para certificar con precisión de qué trata eso que atravesará de punta a punta el siempre sensible aparato digestivo, bien vale realizar en voz alta preguntas no tan usuales al momento de devorar un manjar: ¿qué componentes tienen la mayoría de los alimentos? ¿Qué reacciones químicas ocurren al momento de alterar su estado, al congelarlo o en el mismísimo momento de la cocción? ¿Qué tiene para decir al respecto el microscopio? Y de paso, también preguntarse por algunos alimentos que aún tienen que demostrar por qué son tan costosos: ¿qué es lo bueno de lo "light"? ¿Y lo malo?

En el quinto Café Científico del año, organizado por el Planetario de la Ciudad de Buenos Aires, la bioquímica Pilar Buera –titular de la cátedra de Bromatología del Departamento de Química Orgánica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA– encaró la tarea de derribar algunos de estos mitos instalados en el imaginario alimentario –por lo menos, el argentino– con la mejor herramienta por utilizar en estos casos: el conocimiento científico. Y para hablar de algo tan cotidiano como la cocina (que el término sea verbo y también un sector de la casa lo demuestra), todo comenzó con un diálogo bien casero: hamburguesas, leche, mayonesas y el bendito supermercado.

El próximo encuentro será el 16 de agosto a las 18.30 y tratará sobre "La ciencia de los superhéroes". La Casona del Teatro (Av. Corrientes 1979). Entrada libre y gratuita.

Sandra Cartasso





LA BIOQUIMIC
DEL DEPART
TAD DE CIEN
ABAJO Y ARR

MAYONESAS EN JAQUE

Pilar Buera: Hay un exceso de preocupación en la gente respecto de algunos alimentos. Las hamburguesas, la leche por ejemplo. Primero, hay que sacarse de encima la duda: si está bien hecha, hasta una hamburguesa es algo alimenticio. Si está bien hecha y bien controlada, porque a veces lo que fallan son los controles.

Leonardo Moledo: Cuando uno va al supermercado, en general los productos dicen qué es lo que tienen, de lo que están compuestos. ¿Eso es así o vivimos engañados por empresas que entregan datos fraudulentos?

P. B.: Globalmente, si uno calcula los porcentajes de hidratos de carbono, de agua y de proteínas, en general dan bien. El tema es cuando tienen aditivos que uno no detecta o cuando se pasan por alto controles de rutina. Pero bueno, eso depende de que alguien pueda garantizar la calidad de cada marca.

L. M.: Pero si uno lo piensa en serio, se da cuenta de que no hay tantos casos de intoxicación como se dice. Porque si no, si cuando uno compra un pancho en un puesto de la calle la salchicha estuviera hecha con el cadáver de la vecina del vendedor, las intoxicaciones serían mucho más frecuentes...

P. B.: Claro. Por ejemplo, la mayonesa casera. Los que la consumen están mucho más expuestos a sufrir salmonelosis que los que compran mayonesa industrial y envasada, que por lo general está pasteurizada. Hay una bacteria llamada salmonela que suele estar en el huevo y que produce infecciones intestinales. Si el producto es comprado, se sabe que esa bacteria no va a estar.

LA LETRA CHICA DE LA ETIQUETA

¿Es obligatorio que los envases detallen lo que tiene el alimento?

Buera (*continúa*): Por el momento, en Argentina no es obligatorio. En Estados Unidos, por ejemplo, sí lo es. Acá, de todos modos, se está comenzando a implementar ese detalle, lo que obliga a realizar cada vez más análisis y controles de calidad. El etiquetado nutricional, por ejemplo, primero estaba compuesto sólo por los cuatro macrocomponentes (los que están presentes en grandes cantidades en el alimento: hidratos de carbono, agua, proteínas y lípidos), pero luego se agregaron el porcentaje de colesterol, la discriminación de la cantidad de vitaminas, etc. Y cada ítem que está rotulado en el envase debe ser comprobado mediante análisis.

¿Qué es lo que demanda el consumidor a la hora de evaluar un producto? Primero, que el alimento no esté contaminado, que estén bien preservadas las vitaminas, que tenga los minerales que corresponden. Y luego de que todo eso está cumplido, evalúa la textura, que el color sea el adecuado; las características sensoriales, que son las que se ven. Las inquietudes surgen cuando se quieren saber las propiedades del alimento que no se pueden ver. El consumidor pide que se respete la genuinidad, esto es, que el producto provenga del lugar de donde debe provenir; la miel viene de Entre Ríos, el vino de Mendoza o San Juan. Y que en el envase haya un etiquetado adecuado: si fue irradiado o no, si fue sometido a algún tratamiento de preservación o esterilización, si fue modificado genéticamente. Pero esto no forma parte de la seguridad del alimento; se supone que si estos tratamientos están bien hechos no deberían provocar problemas para el consumidor. De todos modos, se detallan.

Después están los problemas que le corresponden al que diseña el alimento. Porque el consumidor también quiere que los productos sean a la vez naturales y estables. Es una contradicción, porque precisamente lo natural es inestable, y los pigmentos y aromas artificiales que se agregan al alimento tienen como función estabilizarlo. Otro caso: que tengan pocas calorías, poca grasa, pero que sean sabrosos y que aporten energía; otra contradicción, porque es imposible conseguir energía sin lípidos ni calorías...



ALIMENTOS CON UN PLUS

Buera (*continúa*): La tendencia entonces es que los análisis sean cada vez más y cada vez más específicos. Y también que utilicen cada vez menos sustancias tóxicas y corrosivas. Se suele trabajar con ácido sulfúrico, hidróxido de sodio, solventes. Por ejemplo, la extracción de líquido se hace con solventes y ahora se está comenzando a evitarlos. Se comienzan a utilizar biosensores y métodos enzimáticos. Los biosensores son dispositivos que utilizan una biomolécula específica –una enzima, por ejemplo– para detectar algún sustrato y luego cuantificarlo, saber cuánto de ese sustrato hay en el producto. Las ventajas son dos: la rapidez y que no se usan sustan-

TODO TIENE UNA EXPLICACION

Hace muchos años, en el interior de Santiago del Estero, la gente recogía el agua de las acequias, donde incluso algunos animales defecaban, y las guardaba en tinajas de barro. Dentro de esa tinaja luego se agregaban pedazos de carbón vegetal y cenizas, y el agua se purificaba notablemente. Y no había efectos perjudiciales para la salud. ¿Hay alguna explicación científica para todo eso?

Pilar Buera: Seguro que la hay, pero la desconozco. Todos esos procedimientos tienen explicaciones científicas. Lo mismo pasa con algunos platos típicos de cada país: la feijoada, la pizza, combinan proteínas de poca licina con otras de mucha licina. Pero eso más que químico es cultural.

Los alimentos transgénicos, y en particular los derivados de la soja, ¿son peligrosos para el organismo humano?

No, hasta ahora no hay evidencias de que hagan mal. Los que hacen mal son los herbicidas, los pesticidas y los agroquímicos. No soy una experta en el tema, pero a mi criterio el tema de la soja transgénica se maneja más por propagandas que por investigaciones científicas. Lo que sí es cierto en todo esto es que los estudios que se le están haciendo a la soja transgénica son muy lentos, sus resultados demorarán mucho tiempo en ser comprendidos. Quizá nosotros ni los lleguemos a conocer.

Creo que soy un consumidor nato de alimentos genéticamente modificados: uso limón todos los días y tomo bastante vino con las comidas. Ambos son injertos que se le hacen al limonero y a las vides, ¿es verdad que son genéticamente modificados?

No, biotecnológicamente no. Sí es una selectividad genética, pero no una modificación. Se mejora el rendimiento de la planta, pero no se modifica nada. Un injerto no es transgénico.

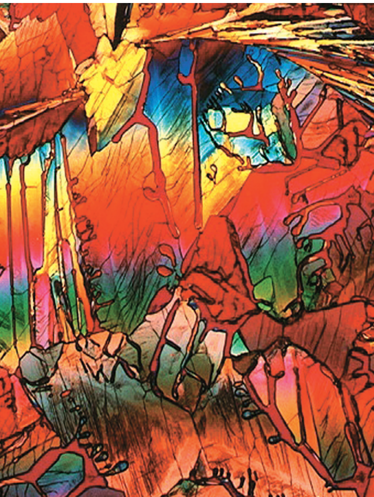
cias tóxicas
en condicio
ticas. A alta
xico, pued
cuado, aun
Argentina.
tura, es dec
to para ana

La biote
ciones gen
mala pren
pesticidas
ñinos. Tan
tes específ
hoy se con
algunos tip

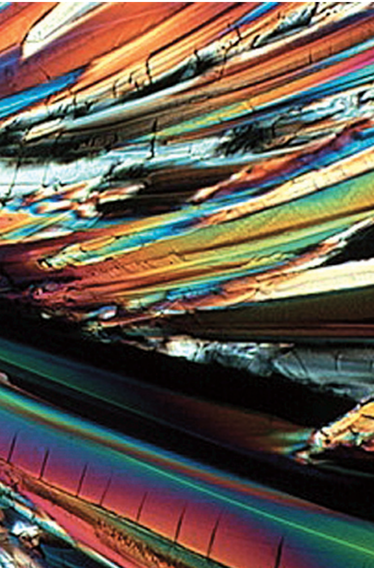
Están ta
nales", que
proporción
preparados
de caroten
xidantes. S
que exced
En verdad,
les y farma
bos ambie

EL TALO
DE LAS B

Buera (
todos de p
menzando
pasteuriza
tísimas ten
tes demasi
métodos n
cos. Utiliz
ozono, po
das. Antes
tos. Si se lo
cubrir los
ganismos
sus membr
dos apunta
mos sin af
sión eleva
membrana



CA PILAR BUERA, TITULAR DE BROMATOLOGIA
AMENTO DE QUIMICA ORGANICA DE LA FACUL-
CIAS EXACTAS Y NATURALES (UBA).
RIBA: CRISTALES DE SACAROSA.



s. También se utiliza dióxido de carbono ones que en química se llaman supercrí- a presión, el dióxido, un gas que no es tó- e ser un método de extracción muy ade- nque es una tecnología muy cara para la Y luego está el estudio de la microestruc- cir, acercarse hasta el material del alimen- alizar sus formas microscópicas.

cnología también permite las modifica- éticas del alimento, que si bien tienen sa, por así decirlo, pueden evitar usar o herbicidas, que por lo general son da- mbién se pueden producir componen- ficos, como algún aroma natural –que nsiguen a partir también de enzimas– o pos de fermentaciones.

mbién los llamados "alimentos funcio- e ahora están de moda; vinos con alta n de antioxidantes, por ejemplo. O los s de zanahoria, con un gran contenido oides, también con propiedades antio- Son alimentos que tienen ventajas extra, en sus cualidades nutrientes naturales. , son una mezcla de agentes nutriciona- acéuticos; de hecho, se estudian en am- ntes.

N DE AQUILES
BACTERIAS

continúa)**:** En cuanto a sistemas y mé- reservación de los alimentos, se está co- a evitar las técnicas más comunes, la ción y la esterilización, que emplean al- nperaturas y destruyen algunos nutrien- ado lábiles para soportarlas. Los nuevos no necesitan tanto calor, son no-térmi- an altas presiones, pulsos eléctricos y r citar sólo algunas de las más conoci- hablaba de la estructura de los alimen- os analiza con precisión, se pueden des- puntos débiles también de los microor- contaminantes. Son, básicamente, dos: ranas y sus proteínas. Los nuevos méto- an a afectar ambas en los microorganis- fectar a los propios nutrientes. La pre- da, por ejemplo, provoca poros en las as de los microorganismos, que así pier- den la selectividad que les permite tomar nutrientes y eliminar toxinas y se vuelven débiles.

Las proteínas también son sensibles a los cambios, en este caso a los pulsos de electricidad, que provocan cambios en las de los microorganismos y oxidaciones en los líquidos de sus membranas. También hay otros métodos: la regulación de la actividad de agua, la radiación y algunos aditivos. Por lo general, se utilizan combinados, a fin de que el producto permanezca estable sin reducir ni alterar sus cualidades principales.

EL CAFE MAS CARO

Buera (*continúa*)**:** Ustedes habrán visto en el almacén o en supermercado que hay un café más costoso que el común, el "café liofilizado". La liofilización es un proceso especial: la fracción soluble del café se congela y, al vacío, se deshidrata, por lo tanto nunca se lo somete a alta temperatura. Esto hace que ese café se conserve mucho mejor, y durante mucho más tiempo, preserve sus propiedades organolépticas, por ejemplo, el aroma propio del café.

También podríamos deshidratar otras cosas, leche o azúcar, por ejemplo. Las partículas de azúcar, vistas con microscopio después de haberlas sometido a un proceso de cristalización, parecen piedras preciosas, brillantes. Estos cristales se pueden comer en este mismo estado. En Estados Unidos, por ejemplo, se venden unos chupetines llamados Rock candies, que en verdad no son más que cristales de sacarosa coloreados. Si se lo observa en partículas, no difieren en nada del azúcar que uno utiliza habitualmente. Con la leche pasa algo parecido. Al secarla con spray obtenemos la clásica leche en polvo, que tiene la particularidad de que sus partículas son esféricas y, a la luz del microscopio electrónico, también son huecas. Tienen una corteza compuesta principalmente de lactosa, y los lípidos se encuentran encerrados adentro, protegidos de la oxidación. Es decir que mientras la leche se conserve de ese modo, sin humedecerse, los lípidos se mantendrán allí dentro, lejos de la oxidación. En caso de tener contacto con el oxígeno, cuando la leche se apelmaza, por ejemplo, la partícula se rompe y pierde su forma esférica.

EL PERFUME DE LAS COSAS

Buera (*continúa*)**:** Lo que hay que saber es que la mayoría de las sustancias pueden reaccionar al entrar en contacto unas con otras. Y no pasa sólo con el agua; por ejemplo, las proteínas reaccionan con los azúcares y en general dan al alimento un color oscuro. El ejemplo típico es el dulce de leche, que toma ese color oscuro. Y también esto ocurre dentro del organismo humano, principalmente en las personas con alto valor de glucosa en sangre, las que sufren de diabetes; las proteínas de esa glucosa también adquieren ese color oscuro. Al combinarse entre ellas, las propiedades de un producto se alteran.

Cuando los lípidos entran en contacto con el oxígeno, se pierden todos los aromas del alimento, inicialmente encapsulados pero liberados en el proceso de congelamiento, (es decir, cuando entran en contacto con el oxígeno). Es lo mismo que pasaba con el café liofilizado.

L. M.: ¿Qué es exactamente un aroma? ¿O mejor, qué es químicamente un aroma?

Buera: Por lo general son alcoholes, aldehídos o acetonas, que tienen algún compuesto lipofílico, alguna parte que puede ser percibido por la membrana que los humanos tenemos en la parte posterior de la nariz, que es una membrana lipídica. Para ser olidos, los aromas tienen que tener una propiedad lipídica, si no, como dijimos con los ejemplos de los congelamientos, el aroma se pierde. Lo mismo pasa con el sabor. El mejor ejemplo es el tomate larga vida, que hoy se ve en todos los supermercados: se le modificó la hormona de la maduración y el tomate no se pudre nunca, pero tampoco tiene nada de sabor.

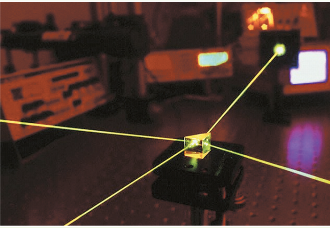
L. M.: Por eso los alimentos "light" tienen tan poco aroma y tan poco sabor...

Buera: Exactamente. Cuando al alimento se le alteran sus componentes principales, pierde sus propiedades básicas. Y a decir verdad, poco es lo que le queda.

NOVEDADES EN CIENCIA

LASERES CON LA FUERZA DEL SOL

Science ¿Hay algo más ambicioso que imitar el núcleo del sol? Una red de 192 rayos láser parece que logrará el reto que se propusieron para el 2008 investigadores de los Laboratorios Lawrence en Livermore (Estados Unidos). Será como el famoso "tiro al blanco": apuntados todos hacia un mismo objetivo, del tamaño de una moneda y situado a 305 metros de la red, los láseres demorarían 10 milésimas de segundo en su recorrido a la pequeña meta, compuesta de combustible de hidrógeno. El calor –82,2 millones de grados centígrados– y la presión allí acumulados permitirían el objetivo mayor: desatar el proceso de fusión nuclear, que libere más energía que la de los propios láseres, la llamada fusión de ignición, que se produce nada menos que al estallar una bomba de hidrógeno.



Cuatro de los rayos han sido probados. Cuando todos estén listos y colocados en posición –se espera que hacia principios de 2008–, la Instalación Nacional de Ignición (NIF, por sus siglas en inglés), como se denomina a este verdadero megaláser, será mucho mayor que cualquiera existente hasta la fecha, y sentará las bases para experimentos de física que hoy no pueden realizarse y para avanzar en la energía de fusión para generar electricidad. No es el primer intento del Livermore por conjugar la energía de láseres para conseguir una mucho mayor; el Nova, por citar el antecedente inmediato, era entre 40 y 60 veces más "débil" que el NIF. "Es la diferencia entre un automóvil y una turbina de avión", señaló Ed Moses, líder del proyecto.

De prosperar la investigación, sería la primera vez que se probaría el "efecto bomba de hidrógeno" dentro de un laboratorio. El gobierno de los Estados Unidos ha destinado 3500 millones de dólares al proyecto, más por lo que Bush se empeña una y otra vez en llamar "seguridad nacional" que por el logro científico en sí: el NIF permitirá evaluar el comportamiento y las capacidades del arsenal nuclear del país sin tener que detonar ni una sola bomba. De hecho, el secretario de Energía estadounidense Samuel Bodman no tardó en destacar que se trata de un adelanto "esencial para revaluar el comportamiento potencial de las armas nucleares". Los ensayos nucleares subterráneos en el desierto de Nevada, vale recordarlo, fueron suspendidos en 1992.

A PARTIR DE UNA UÑA

nature Si el método de identificación por las huellas dactilares es un invento argentino, los japoneses no se quedaron atrás. Investigadores de la Universidad de Tokushima han diseñado un sistema para almacenar información allí donde suelen sólo quedar rastros de nerviosas mordidas o de esmaltes de todos los colores: en las uñas, o mejor, dentro de ellas. A diferencia de la exclusividad que caracteriza a las huellas, las uñas informatizadas ofrecen confort, o como quiera llamarse la posibilidad de pagar con tarjetas de crédito y/o ingresar a lugares selectos con sólo tener las uñas prolijamente cuidadas, donde un láser guardará no los datos personales sino los de mercado.



A grandes rasgos, el método aplicado sobre la uña se asemeja al utilizado en un tatuaje. Con un láser infrarrojo de precisión nanométrica se estimula la fluorescencia de la queratina de la uña; ésta es la fase de "impresión". Luego, al momento de tener que leer los datos, se expone la misma superficie a otra luz láser –en este caso azul– que hace brillar las partes impregnadas de la superficie queratinosa. Y así se puede leer lo escrito.

Por el momento, sin embargo, Yoshio Hayasaki y su equipo sólo han podido extender la "capacidad" de información de cada uña hasta 800 kilobytes, esto es, lo suficiente para guardar datos "básicos" (códigos de identificación y de tarjetas magnéticas fueron los ejemplos de los mismos científicos) pero una cantidad demasiado escasa si el objetivo es almacenar imágenes de alta resolución, aun las austeras fotos 4 x 4. De todos modos, es de esperar que el desarrollo del sistema no demore en brindar mayor capacidad de registro. Y entonces una apropiada manicura ya no sería cosa de pocos. Y aún más: también existirían peligrosos virus informáticos, escondidos quizás en el nunca bien ponderado alicate.

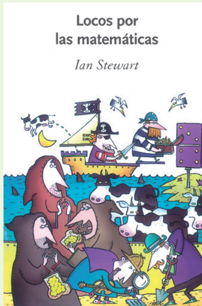
IMAGEN DE LA SEMANA



Nadie olvida la cara de sorpresa de los científicos de la NASA cuando hace 29 años la sonda Viking fotografió al parecer lo que muchos interpretaron como otra cara, la cara de Marte, de 3 km de ancho por 3 de largo y, para colmo, parecida a un faraón egipcio. La inquietud no duró mucho y poco tiempo después concluyeron que era sólo otra meseta marciana más. Aun así, cada vez que la nave europea Mars Express retrata bien de cerca al planeta rojo muchos recuerdan el "incidente" y los delirios conspirativos que despertó. Una de las últimas imágenes en llegar es la del cráter Nicholson de 100 km de ancho, al sur de la "Amazonis Planitia" y al noroeste de la región conocida como "Medusae Fossae". Aún nadie vio en ella rostros de viejos faraones, pero nunca se sabe.

LIBROS Y PUBLICACIONES

LOCOS POR LAS MATEMATICAS
Ian Stewart
Ed. Crítica
254 páginas



Ian Stewart es algo así como el Carl Sagan de las matemáticas. Sin la exquisita (y única) prosa del astrofísico, este catedrático británico de la Universidad de Warwick es conocido dentro del mundillo científico como uno de los más famosos divulgadores de la ciencia magna, el lenguaje y la herramienta lógica más ubicua de todas. Por varios años, su tribuna fueron las páginas de la revista *Scientific American* donde, luego de heredar el trono de otro grande, el también matemático Martin Gardner, le dio vida a una columna de juegos matemáticos. Con el tiempo esta sección –que cosechó fans y seguidores adictos– cobró autonomía y sus ideas –recicladas y ampliadas– adoptaron forma de libro, como los célebres *De aquí al infinito*, *El laberinto mágico*, o *¿Juega Dios a los dados?* La fórmula de Stewart era simple: deslizar conceptos matemáticos vertebrales a través de historias, personajes y anécdotas.

Su última entrega se titula *Locos por las matemáticas*, aunque su nombre original (*Math Hysteria: Fun and Games with Mathematics*) es más fiel a la intención del autor: contagiar al lector la fascinación y el placer casi enfermizo que despiertan los números curiosos, la geometría, teoremas y axiomas. Para ello propone resignificar la equivocada concepción que la mayoría del público tiene con relación a las matemáticas y mostrarlas como lo que en realidad son: una de las más estridentes creaciones humanas de las que se puede disfrutar, admirar y utilizar en cualquier área del quehacer humano. (Para Stewart, el culpable de tanta solemnidad y pomposidad matemática fue el mismísimo Euclides quien, a su entender, en el siglo IV a.C. volvió esta actividad tediosa y mecánica.)

Sin vueltas inocuas, Stewart presenta ideas matemáticas con un despampanante tono lúdico que le sirve para atraer hasta a los más antimatemáticos. Su elección temática también ayuda: en medio de acertijos ingleses, diatribas de monjes benedictinos, diálogos que arrancan sonrisas e ilustraciones comiqueras, Stewart cuela el “número de oro”, una discusión sobre si el Monopoly es justo o no, por qué hay tantos calendarios, cuál es la mejor manera de cortar una torta (y que nadie se queje), qué tienen de atractivo las demostraciones de imposibilidad, por qué las tostadas caen siempre del lado de la manteca (“el principio *antropomúrphico*”), o cuántos trabajadores fueron necesarios para construir la Gran Pirámide de Keops. Problemas erróneamente catalogados como nimios que llevan a más de uno a sufrir noches sin sueños.

F.K.

AGENDA CIENTIFICA

TEATRO CIENTIFICO
Nuevas funciones de *Somos nuestro cerebro* y *¿Somos nuestros genes?*, las exitosas obras de teatro de Susana Pampín y Rosario Bléfari en las que se propone pensar los problemas y repercusiones de los avances científicos en neurociencias y genética. Hoy a las 20 (*Somos nuestro cerebro*) y sábados 6, 13, 20 y 27 de agosto (*¿Somos nuestros genes?*). Entrada: 5$. Sala Cancha, C. C. Rojas, Corrientes 2038. Informes: 4954-5523, *www.rojas.uba.ar*

futuro@pagina12.com.ar

LAS PROXIMAS 10 MISIONES DE LA NASA

Lista de deseos

POR FEDERICO KUKSO

La planificación es la garantía de una buena conquista. Sin ella, el sitio de Troya, las arremetidas romanas, los destrozos de los cruzados o los genocidios americanos (verdadero nombre de la supuesta conquista de América que se recuerda en el inefable “Día de la Raza”) se habrían dilatado hasta más no poder y en vez de capítulos acotados y nodales en la historia humana habrían sido registrados como novelas por entregas sin fecha cierta de conclusión. Durante cuatro mil años las conquistas fueron domésticas, reducidas y, hasta se podría decir modestas si se las pone a la par del nuevo territorio abierto en el siglo XX cuando el ser humano abandonó para siempre su ya caótico mundo y entrevió su destino en las estrellas. En vez de pueblos llenos de riquezas, oasis de abundantes vírgenes, países ricos en oro (o petróleo), los objetos de deseo de los conquistadores modernos son mucho más heterogéneos y abismales para la imaginación: planetas rojos como el rubí, agujeros negros sin fondo, galaxias multiformes, lunas insólitas o cometas intrépidos.

En esos términos, pues, se avizoran los próximos 30 años en los que la NASA (agencia norteamericana cuyo nombre abreviado es tan o más popular que bebidas gaseosas, zapatillas o hamburguesas) se asoma como la institución rectora de la dirección a tomar y los medios para hacerlo.

Para no romper la tradición desde su origen en 1958, esta agencia espacial cada año solicita a la comunidad científica local algo así como una detallada lista de deseos para planificar sus misiones futuras (a sumarse a los dos viajes fijos: el regreso a la Luna y la llegada del ser humano a Marte). Son los famosos “road maps” que se caracterizan más por su desenfado imaginativo que por su factibilidad. Los presupuestos son despampanantes y el más austero ronda los 300 millones de dólares (costo de la sonda Deep Impact, por ejemplo). Acá van, entonces, las diez misiones con más posibilidades de rascar el cielo:

1 El sucesor del Hubble. Se llama “James Webb Space Telescope” y comenzará a girar alrededor de la Tierra, como el nuevo gran ojo en el cielo, en 2011. Su espejo medirá 6,6 metros de diámetro y su objetivo, además de curiosear en el telón de fondo cósmico, será entender cómo se formaron las primeras estrellas y galaxias en el universo.

2 Una aguja en un pajar. Antes del anuncio del hallazgo de vida extraterrestre, se presume que la bomba informativa vendrá del lado del descubrimiento de un planeta extrasolar parecido a la Tierra. Todas las fichas estarán puestas en el “Terrestrial Planet Finder”, una misión destinada a encontrar aquel símil terrestre. En mayo de 2002, de las sesenta propuestas de diseño, la NASA eligió dos posibles modelos (o métodos) exploratorios: el “Infrared Interferometer” (un grupo de pequeños telescopios situados sobre una estructura fija, o quizás separados y volando en formación a bordo de varios vehículos) y el “Visible Light Coronagraph” (un telescopio óptico más grande, con un espejo principal tres o cuatro veces mayor que el del Hubble y al menos diez veces más preciso). El ganador será anunciado en 2006 y posiblemente sea lanzado entre 2014 y 2025.

3 Testigo del origen. El Big Bang Observer no estará listo para 2025 pero sus constructores ya están entusiasmados. Tienen por qué: este portentoso instrumento estudiará los primeros microsegundos del espaciotiempo e identificará señales de ondas gravitacionales provenientes de estrellas de neutrones y su medición determinará directamente el ritmo inflacionario del universo, extendiendo aún más lo poco aportado por el estudio de la energía oscura.



4 El medio es el mensaje. Se sabe que el espacio es monstruosamente grande, seguramente más vasto que cualquier extensión alguna vez imaginada. La “Interstellar Probe” (sonda interestelar) intentará responder una pregunta fundamental: ¿cuál es la naturaleza del medio interestelar y su interacción con el sistema solar? Para ello, analizará *in situ* polvo, campos magnéticos y rayos cósmicos.

5 Agujeros agujereados. En vez de las estrellas propiamente dichas, se cree que las verdaderas celebridades de acá a 30 años serán los agujeros negros, objetos tan densos que ni siquiera la luz escapa de ellos. Dos misiones, por lo menos, intentarán develar no sólo si realmente existen sino si es posible observarlos directamente. Así están el “Black Hole Finder Probe” (que estudiará la creación y evolución de estas singularidades) y el “Black Hole Imager” que intentará observar el material que cae en un agujero negro.

6 Rasgaduras espaciales. A la hora de bautizar a sus misiones, los científicos de la NASA no son muy originales. Pero a veces se equivocan y terminan creando un aparato con un lindo nombre. Eso ocurrió con un complejo de tres antenas que, separadas por cinco millones de kilómetros, atraparán ondas gravitacionales, algo así como perturbaciones en el espacio, sobras del Big Bang.

7 La intimidad de Júpiter. El gigante gaseoso del Sistema Solar, Júpiter, pronto tendrá visitas. Además de analizar la composición atmosférica, la nave Juno entreverá la posibilidad de la existencia de un centro rocoso de hielo por debajo de las nubes de hidrógeno y hielo. Ya tiene fecha de despegue: 30 de junio de 2010.

8 Europa, Europa. Tres proyectos prometen robarle a la misteriosa luna joviana sus secretos: el Europa Lander buscará en aquel mundo cubierto de hielo evidencias de vida; el Europa Orbiter, a lanzarse en 2008, llegará al satélite en 2011 y a lo largo de 300 órbitas alrededor de la luna, procurará constatar la presencia o ausencia de un océano en su superficie e identificar posibles zonas de descenso para misiones aún más futuras; y finalmente; el Europa Ocean Explorer penetrará su océano (si es que realmente existe tal).

9 Regreso a Venus. El Venus Surface Explorer se asentará en el segundo planeta del Sistema Solar y analizará sus duras condiciones climáticas.

10 Los sucesores del Spirit y el Opportunity. Superar la actuación de estos dos robots exploradores (que aún corretean en la superficie de Marte) va a ser difícil. Aun así el “Mars Science Lab” y el “Mars Sample Return” harán el esfuerzo: el primero, que saldrá en 2009, tendrá diez instrumentos, será tres veces más grande que los *rovers* actuales y tendrá mejor movilidad, y el segundo hará lo que ninguna nave hizo hasta ahora: descender, colectar muestras y volver a la Tierra.

Bonus track: el “Sun-Solar System Great Observatory” (un enjambre de satélites estacionados entre la Tierra y el Sol) que estudiarán las peculiaridades de las tormentas solares y sus efectos en el planeta; y la “Joint Dark Energy Mission” que analizará la energía más misteriosa de todas: la energía oscura.

FINAL DE JUEGO

Donde el Comisario Inspector reflexiona sobre la condición humana.

POR LEONARDO MOLEDO

El embajador de Inglaterra se reponía lentamente del daño hecho a su país, y el Comisario Inspector trataba de concentrarse en sus asuntos epistemológicos, pero le costaba.

–Lo grave –dijo el Comisario Inspector– no es que estas cosas que ocurren en el mundo actual no se puedan entender. Lo grave es que se entienden perfectamente, lo grave es que todo es claro como el agua. Mucha gente cree que estas cosas “antes no pasaban”, pero lo terrible es que siempre pasaron, desde que la vida humana se extendió lo suficiente como para hacer daño, o desde que hubo suficiente tiempo libre como para dañar al prójimo. En fin. Publicamos hoy algunas cartas atrasadas y nos concentramos en tristes pensamientos.

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Están de acuerdo con el Comisario Inspector?

Correo de lectores

SEÑORES DE *FUTURO*

El Comisario Inspector la tiene clarísima; aunque no consideró los aspectos económicos, tanto del 25-MAYO (contra el monopolio, para comerciar con Inglaterra ya!) como del 9-JUL. En 1810 se formó una Junta que gobernó en nombre de Fernando VII, prisionero de Napoleón; pero fue la Asamblea del año 1813 la que mandó acuñar moneda propia, y sin la máscara de Fernando VII (ver n/ monedas de 25 ctv.), abolir títulos nobiliarios españoles; eso también es coraje.Y el embajador, muy coherente con su imperio, toma como inglesas cosas que no lo son (Gibraltar; Malta; algo de Irak; telas con lana argentina, inglesas 100%; y creo que me está faltando alguna).

Orlando Affini

GRACIAS MARGARET

La joven democracia argentina es un producto inglés. Gracias a la Dama de Hierro y a la victoria británica en Malvinas, la dictadura aceleró su salida del poder y permitió el regreso de las urnas. Deberíamos agradecerle por su generosidad, en vez de maldecirla.

Darío A. Alonso